

УДК 528.5

Бак. О.А. Михаль
Рук. М.В. Валл
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Для выполнения разносторонних и своевременных обследований участков строительства требуется применять комплексный подход, объединяющий разнообразные виды инженерных изысканий. При проектировании линейных сооружений основную роль играют инженерно-геодезические изыскания, так как они сопровождают большинство остальных видов изысканий. Лазерное сканирование (ЛС) представляет собой новую технологию, обладающую разнообразными преимуществами перед другими методами измерений, например, они сокращают сроки выполнения полевых работ.

Лазерный сканер (рис. 1), работающий в импульсном режиме, проводит сканирование поверхности Земли и объектов, расположенных на ней, регистрируя направление лазерного луча, и время, за которое он его проходит.



Рис. 1. Общий вид (наземный сканер)

Наземное лазерное сканирование (НЛС). Съёмка производится с наземных объектов или с грунта в дискретном режиме (с перестановкой прибора). Наземное лазерное сканирование подходит для сложных сооружений и внутренних съёмок.

Технология НЛС используется для получения точных 3D-моделей объектов, фасадных планов, топографических планов местности масштаба 1:500. Наземное лазерное сканирование может производиться в любое время суток. Метод лазерного сканирования заключается в дистанционном сборе пространственной информации с помощью специальных приборов – наземных лазерных сканеров. Принцип работы лазерного сканера заключается в измерении времени прохождения лазерного луча от излучателя до отражающей поверхности и обратно до приёмника. Путём деления этого времени на скорость прохождения лазерного луча определяется расстояние до объекта. Измерения происходят со скоростью нескольких тысяч точек в секунду. Суть метода состоит в мгновенном получении координат десятков тысяч точек, описывающих сканируемый объект. Совокупность полученных точек может быть использована для трёхмерного моделирования либо для различных пространственных измерений (расстояния, размеры объектов, величины деформаций и пр.).

С помощью НЛС можно выполнять:

- расчет объемов перемещенного грунта, подвижек склонов, прочее;
- быстрый мониторинг особо важных объектов и опасных участков;
- ведение строительства и контроль.

При стандартном подходе к получению продольных и поперечных профилей, исполнительной съемки автомобильных дорог основой для их создания являются пикеты наземной съемки. Полевые работы в условиях действующих автомобильных дорог в достаточной степени сложны, медленны и опасны. Мобильное лазерное сканирование (МЛС) работает в дециметровом диапазоне точностей (примерно 2-5 дм). Так как лазерный сенсор находится на автомобиле, то сканирование возможно лишь с пути его следования (рис. 2).

Для выполнения съемки в районе работ должна находиться базовая станция Глонасс, с помощью которой вычисляются координаты транспортного средства. При начале движения транспорта камеры датчики включаются, данные с камер и датчиков сразу выводятся на экран компьютера. Результат съемки – это полученные облака точек, где каждая точка имеет метку времени и трехмерные координаты.

При мобильном лазерном сканировании модель поверхности, по которой можно строить неограниченное число профилей любого направления, имеет плотность до нескольких точек на сантиметр, съемка ведется с машины в движении, не создавая помех участникам движения и опасности для водителя. Поэтому использование системы мобильного лазерного сканирования имеет множество областей применения, отличается высокой эффективностью и является перспективным направлением инженерно-геодезических работ при строительстве автомобильных дорог.

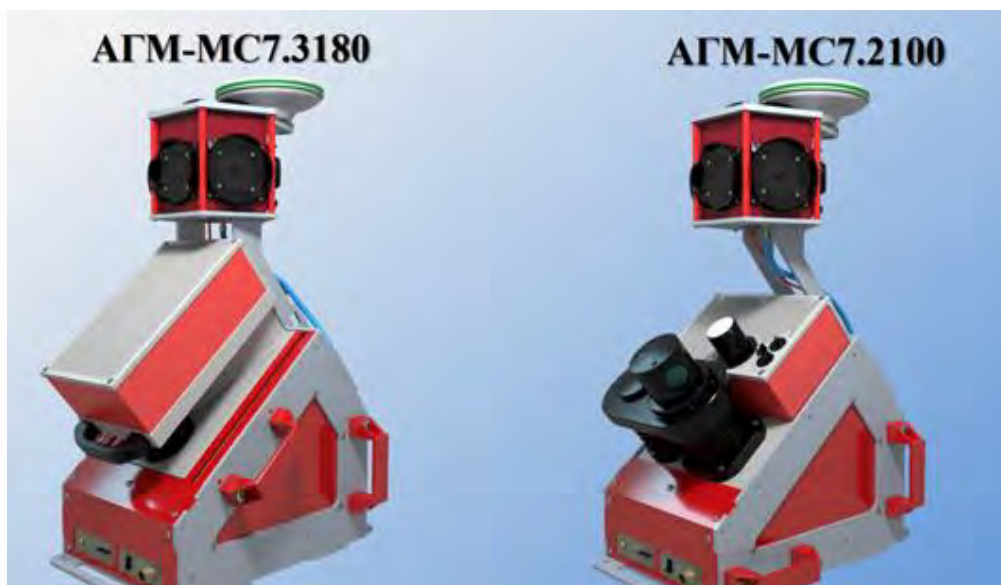


Рис. 2. Модели мобильного лазерного сканера

Лазерное сканирование охватывает все виды инженерных изысканий. Применение лазерного сканирования позволяет проводить разносторонние и своевременные обследования участков строительства.

Таким образом, можно выделить следующие преимущества лазерного сканирования:

1. Скорость ведения работ

Общая скорость съемки и обработки данных, полученных лазерным сканированием, быстрее обычной геодезии и аэрофотосъемки.

2. Стоимость

Стоимость съемки и моделирования объектов ниже, чем при использовании традиционных технологий в 3 раза.

3. Уникальные свойства

Лазерное сканирование позволяет сканировать в 3D-провода и мелкие висячие конструкции, абсолютно недоступные для классических методов.

4. Гибкость

Растительность, дымка и ночное время не являются помехой для ведения работ. Сложность рельефа местности не важна.

5. Точность

Точность лазерного сканирования сравнима с точностью наземной геодезии и гораздо выше точности аэрофотосъемки. В залесенных территориях у лазерного сканирования вообще нет альтернативы.